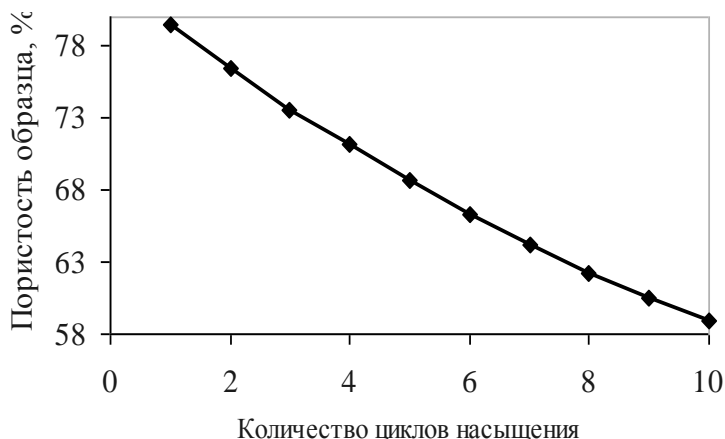


ства пропиток при использовании насыщающего раствора цирконил-нитрата с концентрацией 500 г/л по  $ZrO_2$ .

Как показали проведенные исследования полученные таким образом пористые композиционные материалы имели равномерное распределение матричной оксидной фазы по всему объему заготовки. Это достигается за счет перевода раствора в гель перед сушкой и в процессе сушки не происходит массопереноса матричных компонентов из центральной части заготовки к ее поверхности.



Полученные материалы обладают низкой теплопроводностью (менее  $0,5 \text{ Вт} \cdot \text{м} \cdot \text{К}^{-1}$ ), высокой термостойкостью (до 10 термоциклов нагрева до 1000 С и охлаждении в воду), и относительно высокой механической прочностью (выдерживают нагрузку до 35 МПа на сжатие).

### **СИНТЕЗ ПОРОШКОВ В СИСТЕМЕ $ZrO_2$ - $CeO_2$ - $Y_2O_3$ ДЛЯ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ**

*Обабков В.Н., Яговцев А.В., Обабков Н.В.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Основными требованиями, предъявляемые к порошкам для плазменного напыления покрытий является размер, форма и структура частиц, химический и фазовый состав.

Нами была разработана технология получения порошков состава  $ZrO_2$ - $Y_2O_3$ - $CeO_2$  с переменным содержанием оксидов церия и иттрия для

плазменного напыления и проведено исследование свойств синтезированных.

Порошки состава  $ZrO_2$ - $Y_2O_3$ - $CeO_2$  получали совместным осаждением (обратное осаждение в раствор аммиака при  $pH=8,5 - 9,5$ ). Не соблюдение этих условий приводит к растворению гидроксида иттрия и его потерям. Промытый осадок гидроксидов замораживали при температуре  $-15^\circ C$ , течение 24 часов. При этом происходит частичное обезвоживание, концентрирование и агрегирование субмикронных частиц. Затем гидроксид оттаивали и фильтровали, полученную таким образом массу сушили при температуре  $100-150^\circ C$  прокаливали при температуре  $900^\circ C$ .

В таблице представлены результаты исследования свойств полученных порошков с различным содержанием оксидов иттрия и церия. Введенных добавок  $Y_2O_3$ ,  $CeO_2$  стабилизируют тетрагональную или кубическую модификацию, часто состав порошков отвечает определенному соотношению моноклинной и тетрагональной фаз диоксида циркония. Как показывает практика наиболее термостойкие покрытия получают, когда в порошке диоксида циркония содержится около 5 % моноклинной фазы. Рентгенофазовый анализ показал, что по мере увеличения количества каждой из добавок происходит постепенный переход моноклинной фазы в тетрагональную (таблица). Причем стабилизирующее действие оксида иттрия выражено сильнее, чем оксида церия.

Таблица. Характеристики порошков состава  $ZrO_2$ - $Y_2O_3$ - $CeO_2$

Состав порошка*	Содержание моноклинной фазы, %	Пикнометрическая плотность, г/см <sup>3</sup>	Гранулометрический состав порошков, масс. %					
			>125 мкм	125-100 мкм	100-71 мкм	71-63 мкм	63-50 мкм	<50 мкм
ОЦЦЗИЗ	14	5,78	46,9	11,6	11,2	4,0	6,1	20,3
ОЦЦЗИ5	8	5,61	44,9	11,2	10,2	4,0	6,5	23,3
ОЦЦЗИ7	6	5,63	40,4	11,4	10,6	5,0	6,1	26,5
ОЦЦ10ИЗ	13	5,85	39,6	11,8	11,9	5,2	1,6	23,9
ОЦЦ10И5	7	5,73	38,7	12,0	12,8	4,4	7,7	24,4
ОЦЦ10И7	6	5,68	51,4	9,3	9,4	3,4	5,3	21,2
ОЦЦ17ИЗ	6	5,89	43,8	8,7	10,5	3,4	5,5	28,0
ОЦЦ17И5	4	5,67	37,6	13,2	12,1	4,9	8,4	23,9

ОЦЦ17И7	3	5,71	31,5	12,5	13,6	5,6	8,9	28,0
ОЦЦ24И3	5	5,91	35,8	10,4	12,0	4,7	7,6	29 5
ОЦЦ24И5	3	5,71	35,6	9,2	10,3	4,1	7,6	33,3

\*ОЦЦ3И5 – порошок оксида циркония - 3% оксида иттрия - 5% оксида церия.

## ОЦЕНКА УДЕЛЬНОЙ ЁМКОСТИ АНОДИРОВАННОЙ АI-ФОЛЬГИ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОДНОГО ИМПЕДАНСА

*Шавкунов С.П., Панов И.В.*

Пермский государственный университет  
614600, Пермь, ул. Букирёва, д. 15

Анодированная АI-фольга применяется в современных электролитических конденсаторах (ЭК), которые имеют высокие значения емкости при относительно малых габаритных размерах. В работе при изучении электрохимических характеристик АI-фольги конструкцию ЭК рассматривали как электрохимическую систему и применяли для обсуждения результатов измерений законы электрохимии. В качестве объектов исследования использовали образцы высоковольтной фольги марок АВ5 и АВ8 с напряжением формовки ( $U_{\text{ф}}$ ) от 200В до 600В. Рабочим электролитом служил неводный электролит на основе этиленгликоля. Образцы фольги и электролит предоставлены ООО «Элеконд» г. Сарапул [1].

Для исследования процессов, протекающих на межфазных границах в электролитах, использовался метод электрохимической импедансной спектроскопии (ЭИС). Измерения проводили с помощью современного прибора для электрохимических исследований «Solartron-1280С», конструкция 3х-электродной ячейки максимально приближена к условиям работы ЭК. Рабочим электродом в ней служила АI-фольга, вспомогательным электродом – Рt-пластинка, электродом сравнения был выбран бромид серебряный электрод. Исследуемый электролит пропитывал конденсаторную бумагу, которую помещали между электродами. Такая методика измерений позволяет более точно оценить удельную ёмкость фольги ( $C_{\text{уд}}$ ), по сравнению с методами определения  $C_{\text{уд}}$ , применяемые на производстве [1]. Этот метод применили при расчете номинальной емкости для промышленного конденсатора и подтвердили его преимущества. Отличия в измерениях  $C_{\text{уд}}$  разными методами представлены в таблице 1.